Pulsoxymetrie (SpO_2)

ZOLL® M Series®

9650-0202-08 Rev. E

Erscheinungsdatum und Überarbeitungsversion dieser Bedienungsanleitung sind auf der Vorderseite vermerkt.

ZOLL und M Series sind eingetragene Marken der ZOLL Medical Corporation.
Masimo SET und LNCS sind eingetragene Marken der Masimo Corporation.

© 2007 von ZOLL Medical Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

PULSOXYMETRIE ($Sp0_2$)
Allgemeine Hinweise

Produktbeschreibung

Das Pulsoxymeter (SpO2) der M Series® misst kontinuierlich und nichtinvasiv die Sauerstoffsättigung von arteriellem Hämoglobin an einer peripheren Messstelle (z. B. Fuß, Zeh oder Finger). Die SpO2-Überwachung bietet Informationen über Herz und Atmung und zum Sauerstofftransport im Körper. Sie wird häufig eingesetzt, weil sie nichtinvasiv, kontinuierlich, einfach in der Anwendung und schmerzfrei durchzuführen ist.

Der Oxymetriesensor enthält zwei Leuchtdioden (LEDs), die durch die Körperextremitäten Rot- und Infrarotlicht senden. Das gesendete Licht wird dann von einem Fotodetektor empfangen.

Sauerstoffgesättigtes Blut absorbiert Licht anders als ungesättigtes Blut. Daher kann die Menge von Rot- und Infrarotlicht, das vom Blut an einer geeigneten Körperstelle, üblicherweise der Finger bei Erwachsenen und der Fuß bei Neugeborenen, absorbiert wird, verwendet werden, um das Verhältnis von mit Sauerstoff gesättigtem Hämoglobin zum Gesamthämoglobin im arteriellen Blut zu berechnen. Auf dem Monitor wird dieses Verhältnis als Prozent SpO2 angezeigt. Die Normalwerte liegen üblicherweise zwischen 95 und 100 % auf Meereshöhe.

Die Qualität der SpO2-Messungen hängt von der richtigen Größe und Applikation des Sensors, vom richtigen Blutfluss an der Sensorstelle und vom Umgebungslicht, dem der Sensor ausgesetzt ist, ab. Hinweise zur richtigen Anbringung und Position der Sensoren finden Sie in der *Gebrauchsanleitung* für die LNCS®-Oxymetriesensorpakete.

Anwendung dieses Handbuchs

Diese Beilage beschreibt das Einrichten, Verwenden und Warten der Pulsoxymetrieoption am M Series Gerät. Fügen Sie diese Beilage in dem das *M Series Bedienerhandbuch* und alle anderen Beilagen enthaltenden Dreiringordner ein.

Wichtige Informationen zur allgemeinen Verwendung des Pulsoxymeters der M Series finden Sie im Abschnitt „Sicherheitsvorkehrungen“ in diesem Dokument. Weitere wichtige Sicherheitsinformationen finden Sie im Abschnitt „Sicherheitsvorkehrungen“ für die LNCS-Oxymetriesensorpakete.

Das *M Series Bedienerhandbuch* enthält Informationen für die sichere und effiziente Verwendung und Pflege der M Series Produkte. Vor Inbetriebnahme des M Series Produkts müssen Sie alle hier enthaltenen Informationen gelesen und verstanden haben.

Lesen Sie vor Inbetriebnahme des M Series Produkts beide Abschnitte zu den Sicherheitsvorkehrungen sorgfältig durch.

Sicherheitsvorkehrungen

Warnungen

Allgemeines

- Lesen Sie vor Inbetriebnahme das M Series Bedienerhandbuch, die vorliegenden Bedienungsanweisungen und die Gebrauchsanleitung, die mit jedem ZOLL/Masimo LNCS Sensor geliefert werden, sorgfältig durch.
- Ausschließlich qualifiziertes Personal darf das M Series Pulsoxymeter in Betrieb nehmen.
- Verwenden Sie das Pulsoxymeter NICHT als Apnoe-Monitor.
- Das M Series Gerät, Patientenkabel und Sensoren dürfen nicht in Wasser, Lösungsmittel oder Reinigungslösungen getaucht werden.
- Verstehen Sie ein Pulsoxymeter als Frühwarngerät. Wenn ein Trend zur Patienten-Desoxydation festzustellen ist, müssen Blutproben in einem zweiten Laboroxymeter untersucht werden, um den Patientenzustand genau zu diagnostizieren.
- Wenn eine Alarmsituation bei abgeschaltetem akustischem Alarm eintritt, wird der Alarm nur visuell und mit Symbolen angezeigt.
- Um die Sicherheit der Patienten zu gewährleisten, verbinden Sie den EKG-Ausgangsstecker und das Modem (wenn verfügbar) nur mit Geräten, die galvanisch isolierte Stromkreise besitzen.
- Beeinträchtigende Stoffe: Carboxyhämoglobin und Methämoglobin können die SpO2-Messwerte nachteilig beeinflussen. Die Stärke der Beeinflussung entspricht in etwa der Menge des Carboxyhämoglobins bzw. Methämoglobins. Farbstoffe bzw. Substanzen mit Farbstoffen, die die arterielle Pigmentierung ändern, können die Messwerte verfälschen.
- Verwenden Sie das M Series Pulsoxymeter oder LNCS-Sensoren nicht bei der Magnetresonanz-Bildgebung (MRI). Der induzierte Strom kann ggf. zu Verbrennungen führen. Das M Series Pulsoxymeter kann das MRI-Bild beeinflussen, und umgekehrt kann das MRI-Gerät die Genauigkeit der Oxymetriemessungen beeinflussen.
- Die Patientenverkabelung muss sorgfältig durchgeführt werden, um eine Verwicklung oder Strangulierung des Patienten zu vermeiden.
- Verwenden Sie nur das durch die ZOLL Medical Corporation mitgelieferte Netzkabel, um die Sicherheit und die EMI-Leistung zu gewährleisten.

Sensoren

- Verwenden Sie ausschließlich ZOLL/Masimo LNCS-Oxymetriesensoren für SpO2-Messungen. Sensoren von anderen Herstellern können die Leistung des Oxymeters beeinträchtigen.
- Falsche Applikation oder Verwendung eines LNCS-Sensors (z. B. zu strammes Befestigen des Sensors) können zu Gewebeschäden führen. Prüfen Sie die Stelle für den Sensor gemäß der Gebrauchsanleitung für den einzelnen LNCS-Sensor auf unverletzte Haut, korrekte Position und Haftung des Sensor.
- Verwenden Sie keine beschädigten LNCS-Sensoren bzw. -Kabel.
- Verwenden Sie keinen LNCS-Sensoren mit freiliegenden Optikkomponenten.
- Sterilisieren Sie den Sensor NICHT durch Bestrahlen, Dampf oder Ethylenoxid. Beachten Sie die Reinigungsanweisungen für den einzelnen LNCS-Sensor.
- Lassen Sie den Sensor NICHT zu lange an einer Stelle, vor allem bei der Überwachung von Neugeborenen. Prüfen Sie die Anbringungsstelle in regelmäßigen Abständen (mindestens alle 2 Stunden) und ändern Sie die Stelle, wenn die Haut in Mitleidenschaft gezogen wird. Siehe hierzu die Gebrauchsanleitung für den einzelnen LNCS-Sensor.
- Befestigen Sie den SpO2-Sensor NICHT an einer Extremität, die mit einer Blutdruckmanschette oder mit eingeschränktem Blutfluss überwacht wird.
- Ein mangelhaft angebrachter Sensor kann zu falschen Sättigungswerten führen. Die Signalstärkeanzeige kann auf einen mangelhaft angebrachten Sensor oder eine schlecht gewählte Stelle hinweisen.
- Wählen Sie eine Stelle mit ausreichender Perfusion, um genaue Oxymetriewerte zu gewährleisten.
- Bestimmte Nagelanomalien, Nagelpolitur, Pilze usw. können zu ungenauen Oxymetriewerten führen. Entfernen Sie die Nagelpolitur und/oder setzen den Sensor an einen anderen Finger.
- Lesen Sie vor Inbetriebnahme die Gebrauchsanleitung, die mit jedem LNCS Sensor geliefert werden, sorgfältig durch.
- Starke Lichtquellen wie OP-Lampen (vor allem mit Xenon-Lichtquelle), Bilirubin-Lampen, Leuchtstoffröhren, Infrator-Wärmelampen und direktes Sonnenlicht können die Genauigkeit der SpO2-Messungen beeinträchtigen.

SpO_2 Vorgesehene Verwendung

Das ZOLL M Series Pulsoxymeter mit Masimo-SET Technologie und LNCS-Sensoren dient zur kontinuierlichen, nichtinvasiven Überwachung der arteriellen Sauerstoffsättigung (SpO2) und der Pulsfrequenz. Das Pulsoxymeter eignet sich für Erwachsene, Kinder und Neugeborene, die stationär oder ambulant in einem Krankenhaus oder vor der Einlieferung in ein Krankenhaus behandelt werden.

Die Sauerstoffsättigungsmessungen mit Pulsoxymetrie hängen wesentlich von der richtigen Stelle des Sensors und dem Zustand des Patienten ab. Wenn der Patient beispielsweise Rauch eingeatmet hat, kann dies zu falschen Sauerstoffsättigungswerten führen. Wenn die Pulsoxymetriemessungen nicht plausibel erscheinen, müssen Sie den Wert mit einem anderen klinisch zugelassenen Messverfahren wie Messungen des arteriellen Blutgases überprüfen.

Die Pulsoxymetrie der M Series eignet sich nur für ZOLL/ Masimo LNCS-Sensoren.

Komplikationen bei Messungen

Wenn die Genauigkeit eines Messwertes fraglich ist, prüfen Sie zuerst die Vitalfunktionen des Patienten mit anderen Mitteln. Prüfen Sie dann das M Series Pulsoxymeter auf vorschriftsmäßigen Betrieb.

Ungenaue Messungen können durch folgende Faktoren verursacht werden:

- Falsche Sensoranbringung oder -verwendung
- Erhebliche Mengen von dysfunktionalen Hämoglobinen (z. B. Carboxyhämoglobin oder Methämoglobin)
- Farbstoffe in Gefäßen wie Indocyanin-Grün oder Methylen-Blau
- Starke Lichtquellen wie OP-Lampen (vor allem mit Xenon-Lichtquelle), Bilirubin-Lampen, Leuchtstoffröhren, Infrarot-Wärmelampen oder direktes Sonnenlicht. Die Wirkung von starken Lichtquellen kann durch Abdecken des Sensors mit dunklem oder undurchsichtigem Material eingeschränkt werden
- Zu starke Bewegung des Patienten
- Venenpuls
- Anbringen eines Sensors an einer Extremität mit Blutdruckmanschette, arteriellem Katheter oder Venenverweilkanüle

Das Pulssignal kann bei folgenden Faktoren verloren gehen:

- Der Sensor ist zu stramm befestigt
- Zu starke Lichtquelle wie OP-Lampe, Bilirubin-Lampe oder Sonnenlicht
- Eine Blutdruckmanschette ist an der gleichen Extremität aufgeblasen, an der der SpO2-Sensor angebracht ist
- Der Patient wird zu stark bewegt oder bewegt sich zu stark
- Der Patient befindet sich ein einem hypotonen Zustand, hat erhebliche Gefäßverengungen oder befindet sich im Zustand einer Hypothermie
- Nahe am Sensor ist ein Arterienverschluss
- Der Patient weist einen Herzstillstand oder Schock auf

SpO2-Anschluss und -Sensoren

Der SpO2-Anschluss befindet sich an der Rückseite des M Series Geräts. Sie können ausschließlich ZOLL- oder Masimo-Zubehör bzw. -Sensoren mit der M Series Pulsoxymetrieoption verwenden.

Jeder Sensor eignet sich zum Anbringen an einer bestimmten anatomischen Stellen an Patienten in einem bestimmten Gewichtsbereich. So gewährleisten Sie eine optimale Leistung, Verwenden Sie den richtigen Sensor, Bringen Sie den Sensor gemäß der *Gebrauchsanleitung* an, die mit jedem LNCS-Sensor geliefert werden, stellen Sie sicher, daß er auf Herzhöhe des Patienten liegt und beachten Sie bitte alle Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen.

Falsches Anbringen oder Verwenden eines Sensors (z. B. zu strammes Befestigen des Sensors, Anbringen von zusätzlichem Klebeband, keine regelmäßige Prüfung der Sensorstelle) kann zu Gewebeschäden führen. Siehe hierzu die Gebrauchsanleitung für den einzelnen LNCS-Sensor hinweise zur richtigen Anbringung und Position der Sensoren.

Software-Lizenzvereinbarung

Hinweis: Lesen Sie das Bedienerhandbuch und die Lizenzvereinbarung für alle Geräte der M Series eingehend vor deren Verwendung.

Die im Lieferumfang des Systems enthaltene Software ist urheberrechtlich und durch internationale Urheberrechtsabkommen sowie eigentumsrechtlich und durch internationale Eigentumsrechtsabkommen geschützt. Diese Software unterliegt einer Lizenz und ist nicht verkäuflich. Durch Annahme und Gebrauch dieses Systems erklärt der Käufer, dass er mit der Vereinbarung und folgenden Bedingungen einverstanden ist:

1. **Lizenzerteilung**: Als Gegenleistung für die Bezahlung der Lizenzvereinbarungsgebühr, die im Kaufpreis dieses Produktes enthalten ist, gewährt ZOLL Medical Corporation dem Käufer eine einfache Lizenz, jedoch nicht das Recht der Vergabe einer Unterlizenz, zur Verwendung der Systemsoftware in Objektprogrammform.
2. **Eigentümer der Software/Firmware**: Rechtstitel, Eigentumsrechte und alle Rechte und Interessen an der Systemsoftware sowie allen Kopien dieser Software verbleiben beim Hersteller und den Lizenzgebern von ZOLL Medical Corporation und gehen nicht auf den Käufer über.
3. **Übertragung**: Der Käufer erklärt sich damit einverstanden, seine auf ihn durch die Lizenzvereinbarung übertragenen Rechte nicht ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von ZOLL Medical Corporation an Dritte zu übertragen oder abzutreten oder Dritten eine Unterlizenz zu gewähren.
4. **Verwendungsbeschränkungen**: Als Käufer sind Sie berechtigt, dieses Produkt von einem Ort an einen anderen zu transportieren, vorausgesetzt, dass die Software/Firmware nicht kopiert wird. Sie sind nicht berechtigt, Kopien dieser Software/Firmware frei- oder weiterzugeben, zu veröffentlichen, zu übersetzen oder an Dritte zu verteilen. Weiterhin sind Sie nicht berechtigt, diese Software/Firmware zu modifizieren oder anzugleichen, Übersetzungen oder Produktfunktionsuntersuchungen, Dekompilierungen, Fremdkompilierungen, Demontagen oder Weiterentwicklungen vorzunehmen.

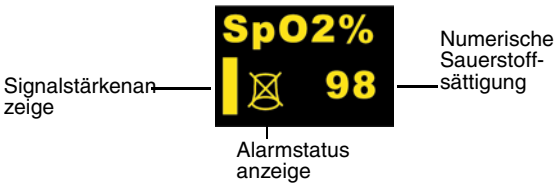
KEINE LIZENZVEREINBARUNG OHNE AUSDRÜCKLICHE GEWÄHRUNG

Der Besitz oder Kauf dieser Vorrichtung vermittelt keine ausdrückliche oder stillschweigende Lizenz zum Gebrauch der Vorrichtung mit Ersatzteilen, die - allein oder in Verbindung mit dieser Vorrichtung - von einem oder mehreren diese Vorrichtung betreffenden Schutzrechte erfaßt würden.

Hinweis: Die Software der M Series wurde zur Anwendung mit Masimo SET Puls-Oximetrie-Technologie genehmigt.

Anzeige der SpO2-Werte

Die Pulsoxymetrieoption der M Series zeigt eine plethysmographische Kurve aus Daten des Sensors an. Der Sauerstoffsättigungswert wird als „SpO2%“ angezeigt. Eine Signalstärkenanzeige links vom SpO2-Feld zeigt die relative Änderung des pulsierenden Signals (siehe unten).



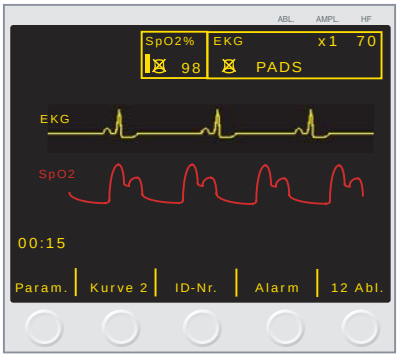
Hinweis: Die numerische SpO2-Wertanzeige zeigt Striche (-----) im Sauerstoffsättigungsfeld an, wenn die Pulsoxymetriewerte durch zu starkes Umgebungslicht, falsche Perfusion, hohe Signal-Artefakte, defekte oder nicht angeschlossene Sensoren usw. vermutlich verfälscht sind.

Anzeige der plethysmographischen Kurve

In den Betriebsarten MONITOR, DEFIB oder MANUELL (AED) ermöglichen Geräte der M Series dem Bediener die Anzeige von einer oder zwei Kurven, wenn der Defibrillator nicht aufgeladen und keine EKG-Analyse durchgeführt wird. In der Betriebsart SCHRITTM. wird nur eine Kurve angezeigt.

Bei der SpO2-Überwachung kann das Gerät eine plethysmographische Kurve unterhalb der EKG-Kurve für die optische Anzeige der SpO2-Überwachung anzeigen.

Drücken Sie im Menü zur physiologischen Überwachung die Funktionstaste **Kurve 2**, um von der Capnogramm-Kurve auf die plethysmographische Kurve bzw. auf die Anzeige von keiner zweiten Kurve zu wechseln.



Die zweite Kurve wird vorübergehend ausgeblendet, wenn Sie die Taste **LADEN, ANALYSE** oder **ENERGIEWAHL** bzw. die Funktionstaste **Sync Ein/Aus** drücken. In folgenden Fällen wird die zweite Kurve wieder eingeblendet:

- 3 Sekunden nach Ein Schock wird abgegeben
- 3 Sekunden nach Eine Analyse des schockbaren Rhythmus wird abgeschlossen, es sei denn, der Defibrillator lädt
- 4 Sekunden nach Die Taste **ENERGIEWAHL** wird gedrückt
- 3 Sekunden nach Der Sync-Modus ist deaktiviert

Physiologische Überwachung

Wenn Sie das M Series Gerät auf **MONITOR** schalten, wird das Menü zur physiologischen Überwachung mit den folgenden Funktionstasten angezeigt: **Param, Kurve 2, ID-Nr., Alarm** und **12-Abl** (falls installiert)..

Funktionstaste Param

Bei Drücken der Funktionstaste **Param** werden folgende Funktionstasten angezeigt: **Wählen**, **Eingabe** und **Zurück**.

Drücken Sie die Funktionstaste **Wählen**, um im hervorgehobenen Bereich zwischen den verschiedenen verfügbaren physiologischen Parametern zu blättern. Drücken Sie die Funktionstaste **Eingabe**, um den hervorgehobenen Parameter zu wählen. Mit der Funktionstaste **Zurück** kehren Sie zum Menü zur physiologischen Überwachung zurück.

Wenn Sie den SpO2-Parameter wählen, werden folgende Funktionstasten angezeigt: **Sens., Schnitt, Alarm** und **Zurück**.

Funktionstaste Sens. (Sensitivität)

Die Funktionstaste **Sens.** ermöglicht Ihnen das Wählen von normaler oder hoher Sensitivität für die SpO2-Überwachung.

Die Sensitivitätseinstellung Normal ist die empfohlene Einstellung, die Sie für die meisten Patienten wählen sollten.

Die Sensitivitätseinstellung Hoch ermöglicht Ihnen die SpO2-Überwachung auch bei sehr geringer Perfusion. Dies kann bei schweren hypotonen Zuständen oder Schock der Fall sein. Bei hoher Sensitivität können jedoch die SpO2-Ergebnisse leicht durch Artefakte verfälscht werden. Zur Gewährleistung der Genauigkeit der SpO2-Werte bei hoher Sensitivität müssen Sie den Patienten aufmerksam und kontinuierlich beobachten.

Die Betriebsarten für normale und hohe Empfindlichkeit können durch Drücken der Funktionstaste "**Sens.**" ausgewählt werden.Die Hervorhebung schaltet zwischen "Normal" und "Hoch" um, wodurch dem Bediener die Auswahl der geeigneten Sensitivitätseinstellung ermöglicht wird.

Drücken Sie die Funktionstaste **Eingabe**, um die ausgewählte Betriebsart auszuwählen der Sensitivität. Drücken Sie die Funktionstaste **Zurück**, um zum SpO2-Untermenü zurückzukehren.

Funktionstaste Schnitt

Das M Series Gerät bietet drei (3) verschiedene Zeitperioden, über die der Durchschnittswert der SpO2-Werte gebildet wird: 4 Sekunden, 8 Sekunden (Vorgabe) und 16 Sekunden.

Die Zeitperiode zur Bildung des Durchschnittswerts wird selten von der Vorgabeeinstellung mit 8 Sekunden geändert. Bei Patienten mit hohem Risiko mit sich schnell ändernden SpO2-Bedingungen verwenden Sie die Einstellung mit 4 Sekunden. Verwenden Sie die Einstellung mit 16 Sekunden nur, wenn die Einstellung mit 8 Sekunden (Vorgabe) durch extrem starke Artefakte nicht geeignet ist.

Zur Wahl der Zeitperiode zum Bilden des Durchschnittswertes (4, 8 oder 16 Sekunden) drücken Sie zuerst die Funktionstaste **Schnitt** im SpO2-Untermenü. Folgende Funktionstasten werden angezeigt: **Schnitt**, **Eingabe** und **Zurück**..

Bei jedem Drücken der Funktionstaste **Schnitt** werden die verschiedenen Zeitperioden zur Bildung des Durchschnittswertes von 4, 8 bzw. 16 Sekunden durchlaufen.

Drücken Sie die Funktionstaste **Eingabe**, um die hervorgehobene Zeitperiode zum Bilden der Durchschnittswerte zu wählen. Drücken Sie die Funktionstaste **Zurück**, um zum SpO2-Untermenü zurückzukehren.

Alarm

Die SpO2-Option des M Series Geräts bietet dem Benutzer programmierbare Alarme für SpO2- und Herzfrequenzwerte außerhalb des Bereichs. Die Vorgaben für die oberen und unteren Grenzwerte sowie die Bereiche finden Sie unter "Vorgabeeinstellungen" auf Seite 10.

Bei der EKG-Überwachung der Herzfrequenz eines Patienten beträgt der obere Grenzwert 60 bis 280 Schläge/min. und die Vorgabeeinstellung 150 Schläge/min. Bei einer Überwachung der Herzfrequenz mit Pulsoxymetrie wird der maximale obere Grenzwert automatisch auf 235 Schläge/min. abgesenkt, wenn zuvor für die EKG-Überwachung ein höherer Wert eingestellt war. Das Gerät stellt den ursprünglichen oberen Grenzwert für den Herzfrequenzalarm wieder her, wenn die EKG-Überwachung wieder aufgenommen wird.

Wenn der SpO2-Alarmstatus auf AUTO gestellt ist, stellt das Gerät automatisch die Alarmgrenzwerte auf 95 und 105 % der aktuell gemessenen Sättigung des Patienten ein. (Die maximale Einstellung beträgt 100 %.) Die Grenzwerte für den automatischen Alarm werden nur eingestellt, wenn gültige Messwerte für Lebenszeichen vorliegen.

Detaillierte Informationen zum Aktivieren, Deaktivieren und Unterdrücken der Alarmfunktionen am M Series Gerät finden Sie im *M Series Bedienerhandbuch*.

Betrieb des automatischen externen Defibrillators (AED)

Automatische externe Defibrillatoren (AED) der M Series, die mit einem Pulsoximeter ausgestattet sind arbeiten ein wenig anders, als Geräte, die in manueller, oder beratender Betriebsart betrieben werden. Diese Unterschiede werden im folgenden berschrieben.

Halbautomatische Betriebsart

Die Parameter für die Überwachung von SpO2 können durch drücken der **Param**-Taste verändert werden. Sehen Sie “Physiologische Überwachung” auf Seite 5. Die plethysmographische Kurve kann in halbautomatischer Betriebsart nicht angezeigt werden.

Die Alarmfunktionen für die Herzfrequenz werden deaktiviert (obwohl die SpO2-Alarmfunktionen zur Verfügung stehen). Die EKG-Analysefunktionen im Hintergrund arbeiten weiterhin wie im Abschnitt „AED“ des *M Series Bedienerhandbuchs* beschrieben.

Mit der **ALARM STOP**- Taste können SpO2-Alarme aktiviert, deaktiviert und zeitweilig unterdrückt werden, wie zuvor beschrieben (Sie im *M Series Bedienerhandbuch*). Allerdings können die Alarmgrenzwerte im halbautomatischen Betriebsmodus nicht verändert werden; es sind nur die voreingestellten Alarmgrenzen verfügbar. Sehen Sie *M Series Bedienerhandbuch* zu Information über die Einstellung von Alarmgrenzen Rückstellungen.

Manuelle Betriebsart

Wenn die AED Geräts im manuellen Arbeitsmodus ist, kann die Maßeinheit die plethysmographische Kurve anzeigen. Sehen Sie “Anzeige der plethysmographischen Kurve” auf Seite 4.
Sowohl Herzfrequenzalarm, als auch SpO2-Alarm sind in Betrieb. Die Alarmgrenzen können durch drücken der **ALARM**-Taste verändert werden. Die Parameter für die Überwachung von SpO2 können durch drücken der **Param**-Taste verändert werden. Sehen Sie “Physiologische Überwachung” auf Seite 5**.**

Einrichten der SpO2-Option

1. Prüfen Sie das M Series Gehäuse und die SpO2-Kabel auf Schäden.
2. Prüfen Sie, ob Sensor und Kabel kompatibel sind, bevor Sie diese am M Series Gerät anschließen (siehe “Sicherheitsvorkehrungen” auf Seite 2).
3. Bringen Sie den Sensor am Patienten an und schließen Sie den Sensor am SpO2-Patientenkabel an (siehe “Anbringen eines wieder verwendbaren DCI-Sensors” auf Seite 7 bzw. “Anbringen eines Einwegsensors” auf Seite 8).

   Prüfen Sie bei einem wieder verwendbaren Sensor, ob dieser leicht zu öffnen und zu schließen ist, und prüfen Sie Sender- und Detektorfenster auf Fremdmaterial wie Klebeband oder Baumwolle. Entfernen Sie Substanzen, die die Lichtübertragung zwischen der Lichtquelle des Sensors und dem Detektor beeinträchtigen können.
4. Schließen Sie das Patientenkabel am SpO2-Anschluss an der Rückseite des M Series Geräts an (siehe Abbildung 1).

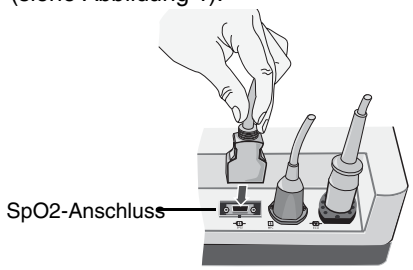


Abbildung 1

5. Schalten Sie den Wählerschalter auf MONITOR (EIN bei AED-Geräten). Prüfen Sie, ob die rote Sensor-LED leuchtet. Der Oxymeter ist jetzt voll betriebsbereit.

   Im SpO2-Feld wird eine gestrichelte Linie angezeigt, bis ein Puls festgestellt wird. Nach erfolgter Messung werden die Sättigungswerte im numerischen Feld angezeigt (z. B. 98).
6. Prüfen Sie, ob die richtigen Sauerstoffsättigungswerte angezeigt werden und ob der Signalstärkebalken ein starkes Signal für jeden Herzschlag darstellt.
7. Stellen Sie die Alarmgrenzen ein und aktivieren Sie ggf. die SpO2-Alarme.

Hinweis: Wenn die EKG-Ableitungen nicht angeschlossen sind, wird die Pulsfrequenz, wie sie vom SpO2-Sensor gemessen wird, als Herzfrequenz (HF) im EKG-Feld angezeigt und das Herzsymbol blinkt nicht.

Wenn das Gerät die Meldung *SPO2 FEHLER XX* kurz nach dem Einschalten anzeigt, weist das SpO2-Überwachungsuntersystem des Geräts einen Fehler auf. Setzen Sie sich mit dem Technischen Kundendienst von ZOLL in Verbindung.

Auswahl von Sensor und Patientenkabel

Berücksichtigen Sie bei der Wahl eines Sensors das Patientengewicht, die entsprechende Perfusion, die verfügbaren Sensorstellen und die voraussichtliche Dauer der Überwachung. Zusätzliche Hinweise sind in der folgenden Tabelle enthalten oder auf Anfrage von ZOLL Medical Corporation erhältlich.

Verwenden Sie ausschließlich ZOLL/Masimo Sensoren und Kabel. Wählen Sie einen geeigneten Sensor, bringen Sie ihn vorschriftsgemäß an und beachten Sie alle in der *Gebrauchsanleitung* für den jeweiligen Sensor enthaltenen Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen.

Sensor	**Einmal-/ Wieder verwendbar**	**Patientengewicht**
LNCS Adtx	Einmalgebrauch	Erwachsene > 30 kg
LNCS Pdtx	Einmalgebrauch	Kinder und schlanke Erwachsene 10 kg - 50 kg

Sensor	Einmal-/ Wieder verwendbar	Patientengewicht
LNCS Neo-L	Einmalgebrauch	Neugeborene < 3 kg
LNCS NeoPt-L	Einmalgebrauch	Neugeborene < 1 kg
LNCS Inf-L	Einmalgebrauch	Säuglinge 3 - 20 kg
LNCS DCI	Wieder verwendbar	Erwachsene und Kinder > 30 kg
LNCS DCIP	Wieder verwendbar	Kinder 10 - 50 kg

ZOLL bietet zwei wieder verwendbare Patienten-kabel ausschließlich für die Verwendung mit LNCS-Sensoren und dem M Series Pulsoxymeter an:

- LNC-04 (1,2-m-Kabel),
- LNC-10 (3-m-Kabel)

Auswahl einer Sensorstelle

Wählen Sie eine Stelle mit guter Perfusion, an der die Beweglichkeit des Patienten am wenigsten eingeschränkt ist. Bevorzugt ist der Ring- oder Mittelfinger der nicht dominanten Hand zu verwenden.

Alternativ können Sie auch die anderen Finger der nicht dominanten Hand verwenden. Prüfen Sie, ob der Sensordetektor ganz mit Gewebe abgedeckt ist. Sie können bei eingeschränkten Patienten oder Patienten, deren Hände nicht zur Verfügung stehen, den großen Zeh oder den zweiten Zeh (neben dem großen Zeh) verwenden.

Starke Lichtquellen wie OP-Lampen (vor allem mit Xenon-Lichtquelle), Bilirubin-Lampen, Leuchtstoffröhren, Infrator-Wärmelampen und direktes Sonnenlicht können die Genauigkeit der SpO_2- sensoren. Um Beeinträchti-gung durch Umgebungs-licht zu vermeiden, muss der Sensor richtig angebracht und ggf. die Sensorstelle mit undurchsichtigem Material abgedeckt werden. Wenn diese Vorsichtsmaßnahme bei starkem Umgebungslicht nicht getroffen wird, können die Messungen verfälscht werden.

Anbringen eines wieder verwendbaren DCI-Sensors

Hinweis: Der wieder verwendbare Sensor eignet sich nicht für den Daumen oder die Hand bzw. den Fuß eines Kinds.

1. Setzen Sie den gewählten Finger auf das Sensorfensters des wieder verwendbaren Sensors. Der fleischigste Teil des Fingers muss das Detektorfenster in der unteren Hälfte des Sensors abdecken (siehe Abbildung 2).

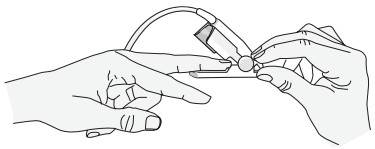


Abbildung 2

Die durch ein Gelenk miteinander verbundenen Klemmenteile des Sensors müssen so gespreizt werden, daß der von den Klemmenteilen des Sensors ausgeübte Druck gleichmäßig über den Finger verteilt ist.

2. Bei Befestigung am Finger muß die Fingerspitze den erhöhten Fingeranschlag des Sensors berühren. Wenn der Fingernagel zu lang ist, kann er über den Fingeranschlag hinausragen. (Siehe Abbildung 3).

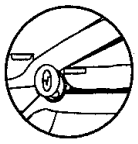


Abbildung 3

Hinweis: Bei kleineren Fingern muss der Finger ggf. bis zum Anschlag gedrückt werden, um das Detektorfenster abzudecken.

3. Prüfen Sie die Sensorposition, um zu gewährleisten, dass die obere und untere Hälfte des Sensors parallel sind. Um die Genauigkeit der Daten zu gewährleisten, muss das Detektorfenster vollständig abgedeckt sein (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4

Richten Sie den Sensor so aus, daß das Kabel entlang des Handrückens des Patienten liegt.

4. Nehmen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung von der Buchse des Patienten-kabels ab und schieben Sie den Stecker des Sensorkabels vollständig in den Patientenkabel-stecker (siehe Abbildung 5).

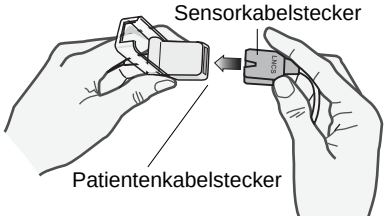


Abbildung 5

5. Setzen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung auf den Anschluss, um ihn zu sichern (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6

6. Schließen Sie das SpO_2-Patientenkabel am SpO_2-Anschluss auf der Rückseite des M Series Geräts an, wie in Schritt 4 in “Einrichten der SpO2-Option” auf Seite 6.

Anbringen eines Einwegsensors

Sie können einen Einwegsensor am gleichen Patienten wieder anbringen, wenn Sender- und Detektorfenster sauber sind und das Klebeband noch auf der Haut haftet.

Sie können das Klebeband teilweise wieder auffrischen, indem Sie es vor dem erneuten Anbringen am Patienten mit Alkohol abwischen und den Sensor sorgfältig an der Luft trocknen lassen.

Hinweis: LNCS-Adtx-Sensoren eignen sich nicht für Hand oder Fuß eines Kinds. Hinweise zum richtigen Anbringen von Sensoren für Neugeborene finden Sie in der *Gebrauchsanleitung* der LNCS-Sensoren.

1. Öffnen Sie den Beutel und entnehmen Sie den Sensor.
2. Halten Sie den Sensor mit der braun bedruckten Seite nach unten, biegen Sie den Sensor nach hinten und entfernen Sie die Schutzschicht vom Sensor.
3. Richten Sie den Sensor so aus, dass der Finger zuerst an der Detektorseite des Sensors befestigt werden kann (siehe Abbildung 7).

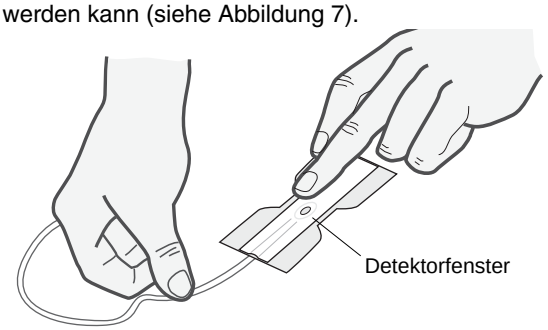


Abbildung 7

4. Drücken Sie den Detektor auf den fleischigen Teil des Fingers in der Nähe der Fingerspitze. Um die Genauigkeit der Daten zu gewährleisten, muss das Detektorfenster vollständig abgedeckt sein.
5. Wickeln Sie mit dem Sender auf dem Fingernagel die Flügel um den Finger (siehe Abbildung 8).

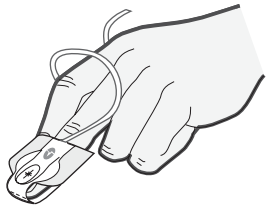


Abbildung 8

So sieht eine richtige Befestigung aus:

- Sender und Detektor sind senkrecht ausgerichtet
- Der Finger deckt das Detektorfenster vollständig ab
- Die Anschlusslasche befindet sich auf der Oberseite des Fingers

6. Nehmen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung von der Buchse des Patientenkabels ab und schieben Sie den Stecker des Sensor-kabels vollständig in den Patientenkabelstecker (siehe Abbildung 5).
7. Setzen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung auf den Anschluss, um ihn zu sichern (siehe Abbildung 6).
8. Schließen Sie das SpO_2-Patientenkabel am SpO_2-Anschluss auf der Rückseite des M Series Geräts an, wie in Schritt 4 in “Einrichten der SpO2-Option” auf Seite 6.

Gewährleisten genauer SpO_2-Überwachung

Folgende Hinweise helfen beim Gewährleisten einer erfolgreichen Oxymetrieüberwachung:

- Wählen Sie eine Stelle mit guter Perfusion, die ein korrektes Ausrichten von Lichtsender und -detektor ermöglicht.
- Wählen Sie eine Stelle mit uneingeschränktem Blutfluss.
- Der Blutfluss darf beim Befestigen eines Sensors mit Klebeband nicht eingeschränkt werden.
- Wählen Sie eine Stelle, die sich nicht in der Nähe von möglichen Quellen von elektrischen Störungen (beispielsweise Stromkabel) befindet.
- Verwenden Sie ausschließlich Sensoren, die keine sichtbaren Schäden oder freiliegenden Leitungen zeigen.
- Die Sensorstelle darf nicht zu starken Bewegungen ausgesetzt sein. Zu starke Bewegungen können die Leistung des Sensors beeinträchtigen.
- Prüfen Sie die SpO_2-Sensorstelle mindestens alle zwei Stunden auf Haftung, intakte Haut und korrekte Ausrichtung von Lichtsender und -detektor. Wenn die Haut in Mitleidenschaft gezogen wird, müssen Sie den Sensor entfernen und ihn an einer anderen empfohlenen Stelle anbringen. Vermeiden Sie ein Anbringen des Sensor auf Ödemhaut oder empfindlichem Gewebe.
- Entfernen Sie den Sensor und ändern Sie dessen Position alle acht Stunden. Bringen Sie den Sensor an einer anderen Überwachungsstelle an, wenn dies Kreislaufzustand oder der Hautzustand indizieren.
- Vermeiden Sie Venenpuls durch zu stramm befestigtes Klebeband oder zusätzliches Klebeband zum Befestigen des Sensors. Venenpuls kann die Sättigungsmessungen verfälschen.
- Ändern Sie die Position des Sensors oder wählen Sie eine andere Überwachungsstelle, wenn der Sensor den Puls nicht konsistent überwachen kann, da die Sensoren u. U. eine falsche Position aufweisen.
- Der Signalstärkebalken muss ein starkes Signal für jeden Herzschlag anzeigen.
- Vermeiden Sie das Anbringen des SpO_2-Sensors an einer Extremität mit arteriellem Katheter, Blutdruckmanschette oder Venenverweilkanüle.

Testverfahren

1. Schließen Sie den Sensor am das SpO2-Patientenkabel und Befestigen Sie den Sensor an einer Test-Person.
2. Schließen Sie das SpO2-Patientenkabel am SpO2-Anschluss an der Rückseite des M Series Gerät.
3. Schalten Sie den Wählerschalter auf **MONITOR** (bei AED-Geräten auf **EIN**, wählen Sie anschließend Betriebsart MANUELL).
4. Prüfen Sie bei aktivierten Alarmen, ob die Patientenalarme funktionieren, indem Sie die oberen und unteren Grenzwerte ändern, bis Folgendes am Gerät eintritt:
   - Ein Dauerton setzt ein.
   - Der Parameterwert, der einen Alarm auslöst, wird hervorgehoben und das Glockensymbol auf dem Bildschirm blinkt.
5. Entfernen Sie das EKG-Kabel und prüfen Sie, ob Ihre Pulsfrequenz mit der angezeigten Herzfrequenz des M Series Geräts übereinstimmt.
6. Vergewissern Sie sich, daß die Sensor-Alarme funktionsfähig sind, indem Sie den Sensor von der Anbringungsstelle entfernen.
   - Die Meldung *SPO2-SENSOR PRÜFEN* erscheint im grafischen Anzeigefenster
   - Eine Doppel-Piepton wird vom Gerät abgegeben.
7. Trennen Sie die Verbindung zwischen Sensor und des M Series Gerät. Vergewissern Sie sich dabei, daß folgendes eintrit:
   - Die Meldung *SPO2-SENSOR PRÜFEN* erscheint
   - Ein Doppel-Piepton wird vom Gerät abgegeben.
8. Bestätigen Sie die zweite Wellenform-Anzeige:
   - Drücken Sie die Funktionstaste “**Kurve 2**”
   - Prüfen Sie die Anzeige der plethysmographischen Kurve, indem Sie die Funktionstaste **Kurve 2** drücken. Die Kurve muss sich im Takt Ihrer Pulsfrequenz wiederholen.

Reinigen und Wiederverwenden von Sensoren

Wieder verwendbare Sensoren können wie folgt gereinigt werden:

1. Trennen Sie den Sensor vom Patientenkabel.
2. Wischen Sie den gesamten Sensor mit einem mit 70-prozentigem Isopropyl-Alkohol getränkten Tuch ab.
3. Lassen Sie den Sensor an der Luft trocknen, bevor Sie diesen wieder verwenden.

Reinigen und Wiederverwenden von Patientenkabeln

Wieder verwendbare Patientenkabel können wie folgt gereinigt werden:

1. Trennen Sie den Sensor vom Patientenkabel (falls angeschlossen).
2. Entfernen Sie das Kabel von der Rückseite des M Series Geräts.
3. Wischen Sie das Kabel mit einem mit 70-prozentigem Isopropyl-Alkohol getränkten Tuch ab.
4. Lassen Sie das Kabel vor dem Wiederverwenden trocknen.

Vorgabeeinstellungen

Wenn das Gerät eingeschaltet ist, werden die folgenden Vorgabewerte automatisch ausgewählt und bleiben bis zu ihrer Änderung erhalten

Parameter	Vorgabeeinstellung	Bereich
Betriebsart zur Durchschnittsermittlung	8 Sekunden (mittel)	4 Sekunden (kurz) 8 Sekunden (mittel) 16 Sekunden (lang)
Sensitivität	Normal	Normal oder Hoch
Oberer SpO_2-Alarmgrenzwert	AUS (angezeigt als: ---)	50 % bis 100 % oder AUS
Unterer SpO_2-Alarmgrenzwert	85 %	50 % bis 100 % oder AUS
Oberer Herzfrequenz-Alarmgrenzwert	150 Schläge/min	60 bis 280 Schläge/min. – Überwachung mit EKG 60 bis 235 Schläge/min. – Überwachung mit Pulsoxymetrie
Unterer Herzfrequenz-Alarmgrenzwert	30 Schläge/min	20 bis 100 Schläge/min.

Hinweis: Im halbautomatischen AED-Betrieb stehen nur die Vorgabeeinstellungen zur Verfügung. Die Vorgabeeinstellungen für die Alarmgrenzwerte können nur in der Systemkonfiguration geändert werden. Weitere Informationen finden Sie im *M Series Configuration Guide* (Konfigurationshandbuch).

SpO2-Zubehör

Die folgende Tabelle beschreibt das SpO_2-Zubehör

Zubehörteil	Beschreibung	REF
LNCS Adtx	Einmalsensor für Patienten > 30 kg	8000-0320
LNCS Pdtx	Einmalsensor für Kinder und schlanke Erwachsene 10 - 50 kg	8000-0321
LNCS Inf-L	Einmalsensor für Säuglinge 3–20 kg	8000-0322
LNCS Neo-L	Einmalsensor für Neugeborene < 3 kg	8000-0323
LNCS NeoPt-L	Einmalsensor für Neugeborene < 1 kg (Frühgeburten)	8000-0324
LNCS DCI	Wieder verwendbarer Sensor für Erwachsene und Kinder > 30 kg	8000-0294
LNCS DCIP	Wieder verwendbarer Sensor für Kinder 10 - 50 kg	8000-0295
LNC-4	Wieder verwendbarer Patientenkabel (1,2 m (4 ft))	8000-0298
LNC-10	Wieder verwendbarer Patientenkabel (3 m (10 ft))	8000-0293
LNC Ext	LNC Verlängerungskabel, DB9-Abschluss (1,2 m (4 ft))	8000-0325
LNCS-to-LNOP	Adapterkabel, LNCS-Sensor zu LNOP-Patientenkabel	8000-0327
LNCS DC-12	LNCS Wieder verwendbares Direktverbindungskabel für Erwachsene (3,6 m (12 ft))	8000-0296

Hinweis: LNOP-Einmalsensoren und wieder verwendbare Sensoren sind zwar nicht mehr erhältlich, aber weiterhin mit der M Series kompatibel.

Meldungen und Fehlersuche

Die folgende Tabelle enthält Meldungen, die bei Geräten der M Series im Zusammenhang mit SPO2 erscheinen können, die Ursache für die jeweilige Meldung sowie Maßnahmen, die gegebenenfalls zur Beseitigung eines Fehlerzustandes getroffen werden können.

Der Bediener muß sich vor Inbetriebnahme des Puls-Oximeters ausführlich mit den im folgenden angegebenen Situationen vertraut machen.

Meldung	**Mögliche Ursache(n)**	**Empfohlene Maßnahme(n)**
SPO2 UMGEBUNGSL./ SPO2 SENSOR PRÜFEN	Zu viel Umgebungslicht.	Setzen Sie den Sensor an eine Stelle, die lichtgeschützt ist, oder reduzieren Sie die Lichtmenge, der der Sensor ausgesetzt ist.
SPO2 SUCHE PULS	Der Oxymeter kann keinen Patientenpuls feststellen.	Positionieren Sie den Sensor neu oder um und/oder erhöhen Sie die Perfusion.
SPO2-ABGRIFF PRÜFEN	Durchblutung an der Sensor-Abgriffsstelle nicht ausreichend.	Positionieren Sie den Sensor neu oder um und/oder erhöhen Sie die Perfusion.
SpO2 SENSOR PRÜFEN	Die SpO_2-Werte sind u. U. durch zu starke Bewegungen, eine falsche Sensorstelle, schlechte Anbringung, geringe Perfusion oder einen nicht angeschlossenen Sensor ungültig.	Positionieren Sie den Sensor neu oder um und/oder erhöhen Sie die Perfusion.
SPO2 FEHLER XX	Das SpO_2-Untersystem des Geräts ist defekt.	Setzen Sie sich mit dem Technischen Kundendienst von ZOLL in Verbindung.
Statt der numerischen SpO2-Wertanzeige werden Striche (-----) angezeigt. Es wird keine Zahl eingeblendet.	Zu viel Umgebungslicht, unzureichende Perfusion, starke Signal-Artefakte, defekter oder nicht angeschlossener Sensor usw.	Positionieren Sie den Sensor neu oder um und/oder erhöhen Sie die Perfusion.

Technische Daten

Allgemeines	
Sättigungsbereich (% SpO_2)	1% - 100%
Pulsfrequenzbereich (Schläge/min)	25 - 240 Schläge/min
Sättigung (% SpO_2) Genauigkeit ohne störende Bewegungen	Erwachsene 70 %-100 %, ±2 Stellen 0 %-69 %, nicht spezifiziert Neugeborene 70 %-100 %, ±3 Stellen 0 %-69 %, nicht spezifiziert
Sättigung (% SpO_2) Genauigkeit mit störenden Bewegungen	Erwachsene 70 %-100 %, ±3 Stellen 0 %-69 %, nicht spezifiziert
Pulsgenauigkeit (Schläge/Min.) Keine Bewegung	25 bis 240 ± 3 Stellen
Pulsgenauigkeit (Schläge/Min.) Bei Bewegung	25 bis 240 ± 5 Stellen
SpO2 Alarmgrenzwerte	Ein/Aus auf dem Monitor angezeigt. Vom Benutzer wählbar. Hoch 72-100 % Sättigung, Niedrig 70-98 % Sättigung
Pulsfrequenz-Alarmgrenzwerte	Ein/Aus auf dem Monitor angezeigt. Vom Benutzer wählbar. Hoch 60-235 Schläge pro Minute, Niedrig 20-100 Schläge pro Minute
Sättigung (% SpO2) Auflösung	1%
Pulsfrequenz Auflösung	1 Schläge/min
Aktualierungsfrequenz für Textanzeige	100 mSek
Aktualierungsfrequenz für Regiestrierung	52 mSek
Biokompatibilität	Material mit Patientenkontakt erfüllt die Anforderungen von ISO 10993-1, Biological Evaluation of Medical Device Part 1, für externe Anwendung, intakte Oberflächen und kurzzeitige Exposition.
Umgebungsbedingungen	Betriebstemperatur: 0 bis 40 °C Lagertemperatur: -20 bis 60 °C **Hinweis:** Das E Series Gerät arbeitet nicht vorschriftsgemäß, wenn es bei den oberen oder unteren Grenztemperaturen aufbewahrt wird und dann sofort zum Einsatz kommt.
Elektromagnetische Störfestigkeit (nur SpO2-Option)	AAMI DF-2: IEC 1000-4-3 bis 18 v/m
Betriebszeit	Für neuen, voll aufgeladenen Batteriesatz bei 20 °C: • 35 Defibrillatorentladungen bei maximaler Energieabgabe (200 J) oder • mindestens 2 Stunden bei ununterbrochener EKG-Überwachung oder • 1,75 Stunden bei ununterbrochener EKG-Überwachung/ Stimulation bei 60 mA, 70 Schläge/Min.

Hinweis: Die M Series Pulsoxymetrieoption ist für funktionale Sättigung kalibriert.